数据手册

02.00版

2005年
3月

便携式 EMF 测量系统R&S®TS-EMF

精确测量由发射机系统产生的电磁场

出多用途
- 频率范围宽，30 MHz 至 3 GHz
- 短期和长期测量
- 适用所有常用测量方法
- 可编辑的打包测量模式

精确
- 高灵敏度和大动态范围
- 符合无线业务的正确测量和评估
- 高测量精度
- UMTS 的 CPICH 解码

方便用户操作
- 全向探头
- 紧凑型设计
- 易于操作，可预先配置
- 单次和总计发射的测量
- 直接限值指标评估



R&S®TS-EMF – EMF 测量的解决方案

概述

便携式 EMF 测量系统 R&S®TS-EMF 测量环境中的电磁场 (EMF)。该测量是讨论有关电磁辐射影响的必要基础。

由于 R&S®TS-EMF 的频率范围宽，从30 MHz 至 3 GHz，可满足所有常用的无线业务：

- 移动通信（GSM、CDMA）
- UMTS（频率选择性）
- UMTS 的 CPICH 解码（可选）
- DECT
- *Bluetooth®*
- WLAN (802.11b, g)
- 音频广播
- 电视广播（模拟，DVB）

频率选择性测量不仅可以确定总发射，而且还允许特定无线业务的分配。支持所有常用的测量方法和规定。带限值参考的图形和数字结果的显示简化了评估。

Bluetooth® 词语和徽标为 Bluetooth SIG, Inc. 所有，罗德与施瓦茨公司对该标记的使用已得到许可。



R&S®TS-EMF的应用

系统设计

由于 R&S®TS-EMF 为紧凑型设计，所以可用于移动和固定测量。它包括下列组件：

- 全向探头，用于精确的场强测量，与信号的入射方向和极化无关
- 频谱分析仪 – 支持罗德与施瓦茨公司生产的多种频谱分析仪和测试接收机以及无线网络分析仪
- R&S®RFEX，易于使用的 EMF 测量软件，配置和评估方面非常灵活

所有系统组件（包括 R&S®FSH 频谱分析仪和 R&S®TSMU 无线网络分析仪）安装在与系统一起提供的仪表箱中。

还可选择直接在 R&S®FSH 频谱分析仪或 R&S®ESPI 测试接收机上安装 R&S®RFEX 软件，以实现包括频谱分析仪和天线的紧凑型解决方案。

一个系统，可用于所有测量

支持所有常用的 EMF 测量方法：

- 快速概览测量
- 搅拌法
- 多点法
- 平均值或峰值对时间
- 空间平均值和峰值
- 长期测量

R&S®TS-EMF 是按照欧洲（临时）标准 prEN 50400 尤其是使用多点法进行测量的理想测量设备。

最大值的声光指示最适合支持搅拌法。可以使用备用天线。

使用上次选择的设置的快速启动更易于执行大量的测量序列。

与其他测量模式（例如，快速概览测量或长期测量）一起使用时，R&S®TS-EMF 覆盖了所有类型的 EMF 测量。

R&S®TS-EMF 已被证明是用于固定监测测量系统的理想解决方案。



带有 R&S®TS-EMF R&S®FSH3应用程序的R&S®TS-EMF系统



R&S®TS-EMF：使用 R&S®TSMU 的 UMTS 解码

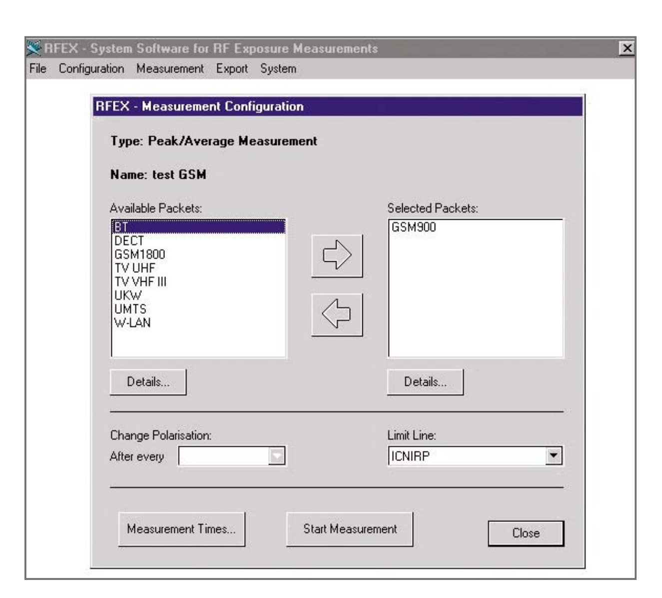
高效 …

… 操作简单

要执行测量，只需选择需要的模式（单次或长期测量）和要测量的打包测量模式（例如，无线业务）。已包括所有常用无线业务的数据包测量类型。测量本身可通过全向天线自动运行，与信号的入射方向和极化无关。

使用自动生成的测试报告，可以实现直接、快速、简单的结果解释。只需点击鼠标便可启动使用相同设置的后续测量。

R&S®TS-EMF只需花费最小的人力和非常少的时间，便可现场执行测量并生成测试报告。



使用打包测量模式的 R&S®RFEX 测量软件

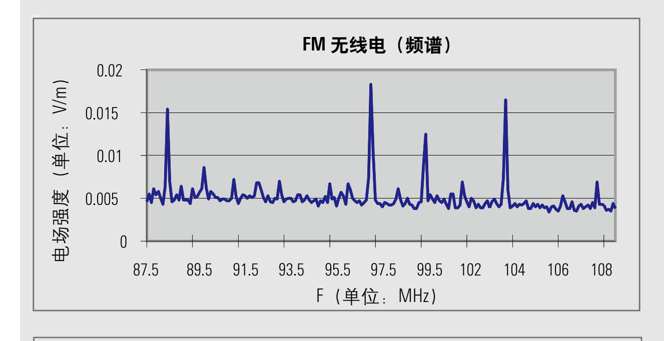
… 信息丰富的结果

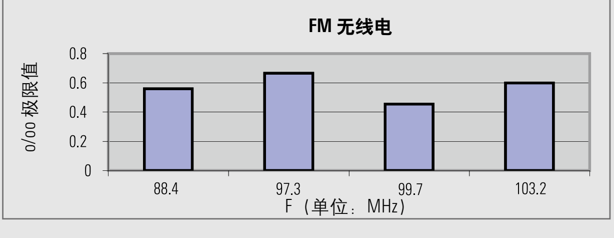
测量完成后，立即在MS Excel [1] 中显示图形和数字结果，使得结果的现场解释快速、简单：

- 总计值列表和单个频率列表（例如，单机发射、天线设备发射、总发射）
- 总计值和单个发射器图形显示以及频谱显示
- 将测量电平显示为绝对值和限值的函数
- 显示不同的限值
- 最大系统利用率的简单推断
- 可配置的输出格式
- 在PC上直接显示可使用MS Office显示和处理的所有问题

[1] 如果在电脑中没有安装 MS Excel，结果输出为纯数字格式。

分组：FM 无线电			
频率 MHz	电场强度 V/m	o/oo 极限值	功率通量密度 μW/cm²
88.4	0.0154	0.56	6.29E-05
97.3	0.0183	0.6655	8.88E-05
99.7	0.0125	0.4545	4.14E-05
103.2	0.0165	0.6	7.22E-05
总计(RMS)		1.1502	
总计（平方）		1.3231	
最大单一值		0.6655	





… 精确的测量

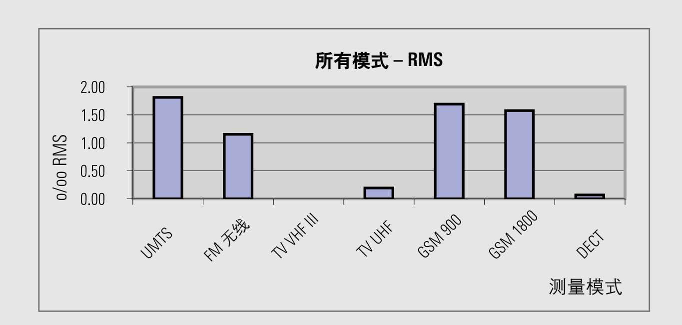
打包测量模式用于使用最佳测量参数检测每个无线业务。

打包测量模式包含所有重要的信息，如带宽、测量时间、要使用的检波器和测量频率。这使得可以激活无线业务的不同测量模式，例如，使用搅拌法的GSM快速测量情况和准确考虑 TDMA 通道利用率的慢速测量。还可轻松执行最大系统利用率的推断。

包括了指标参数描述以及自定义任务打包测量模式的生成和改写。与系统一起提供的所有打包测量模式由罗德与施瓦茨公司进行验证。

使用的硬件也可提供高测量精度。每个全向天线均带有定制的校准数据。另外，可在DKD（德国校准服务）进行所有组件的校准。

所有打包测量模式		
模式	**o/oo – RMS**	**o/oo – square**
UMTS	1.8110	3.2798
FM 无线电	1.1502	1.3231
TV VHF III	0.0000	0.0000
TV UHF	0.1937	0.0375
GSM 900	1.6935	2.8678
GSM 1800	1.5780	2.4901
DECT	0.0685	0.0047
总计	3.1627	10.0030



结果显示、单个打包测量模式示例（左侧）和所有测量模式（顶部）

使用 R&S®TS-EMF 的 UMTS 解码

概述

不同于GSM，UMTS（通用移动通信系统）是一种单频网络，其中，运营商的所有天线以相同的载波频率发射。每个基站使用可使终端在不同站之间进行辨别的密码加密其信号。这需要专用测量方法来完成EMF 测量。

使用R&S®TS-EMF 的 UMTS 解码

进行扰码选择性测量时，可以借鉴GSM使用的测量方法来进行UMTS的测量。系统测量每个基站以固定电平发射的的每个现有CPICH的功率。

为此，R&S®TS-EMF提供专为满足EMF 需求而设计的选件：

- 高测量精度
- 每秒最多可进行十次解码的高测量速率，这是使用搅拌法的前提条件
- 高灵敏度 (<1 mV/m) 和大动态范围，专为辐射发射测量而设计
- 同步测量所有CPICH代码及其反射 – 最多可使用2500个Rake接收机

R&S®TSMU 以及 R&S®FSP、R&S®FSU、R&S®ESPI 和 R&S®ESCI 都适用于解码测量。

与R&S®TSMU相关的附加测量模式，可用于从预扫描测量中选择单个代码，可进一步提高测量精度。

测试报告显示了频率和场强以及相关扰码（请参阅图中内容）。不带全向天线的型号可供只使用搅拌法的用户使用。

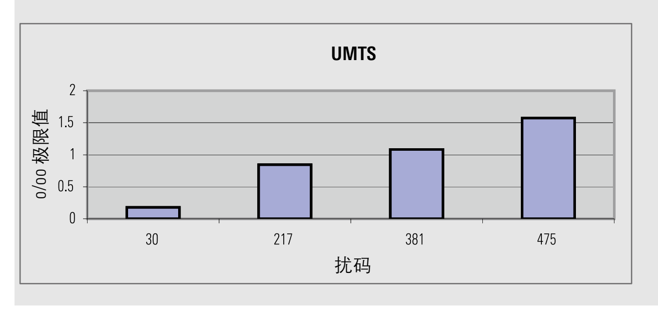
UMTS 的频率选择性测量

另外一种简单的测量方法是不进行UMTS解码，而仅靠R&S®TS-EMF完成对发射信号的频谱测量。

合适的打包模式测量可确保使用对于正确测量绝对重要的设置（足够的带宽、用于测量RMS值的真正的RMS检波器）。支持频谱分析仪的特殊测量功能，如R&S®FSH 的信道功率测量功能。

但是，UMTS的频率选择性测量也有一些限制。测量结果显示要测量的基站的发射以及运营商所有其他周围基站的发射，这意味着无法区分特定的基站。由于还不了解当前系统的利用情况，通常需要进行的最大系统利用率推断不可行或存在很大的不确定度。

打包模式：UMTS				
扰码	频率 MHz	电场强度 V/m	o/oo 极限值	功率通量密度 μW/cm²
475	2112.8	0.096	1.5738	2.44E-03
381	2132.6	0.0661	1.0836	1.16E-03
217	2167.2	0.0516	0.8459	7.06E-04
30	2157.2	0.0109	0.1787	3.15E-05
总计 (RMS)			2.0973	
总计 (平方)			4.3985	
最大单一值			1.5738	



UMTS 解码测试报告

R&S®TS-EMF – 可针对所有应用进行配置

R&S®TS-EMF使用罗德与施瓦茨公司生产的频谱分析仪作为测量设备。这样不仅可以使系统灵活适应不同的测量任务，而且频谱分析仪还可以用于其它的实验室或现场测量。例如，还可使用通常为EMC以及 EMF 测量选择的EMI测试接收机R&S®ESPI和R&S®ESCI。

值得一提的是R&S®FSH频谱分析仪结构紧凑、坚固，专为移动现场应用而设计，最高频率高达6GHz 。如果需要UMTS解码，还可以配置专为移动使用而设计的紧凑型无线网络分析仪R&S®TSMU。

此外，R&S®FSP和R&S®FSU频谱分析仪以及R&S®ESPI和R&S®ESCI测试接收机可与R&S®TS-EMF结合使用。这些仪表同样可以使用匹配的R&S® RFEX 软件选件的 UMTS 解码。

全向天线直接通过频谱分析仪和测试接收机驱动。通过使用附加天线，根据使用的测量仪表，R&S®TS-EMF可覆盖9 kHz至40 GHz的频率范围。这个频率范围覆盖了中波和短波以及微波范围。

新型无线业务（如 WLAN 802.11a）不仅需要扩展频率范围，而且还需要特殊的测试设置。

R&S®TS-EMF的模块化设计可确保满足现在和将来的需求。

- R&S®RFEX软件的定期更新
- 新型无线业务的附加打包测量模式
- 支持多种可选的测量仪表和天线



带有 R&S®FSH 和 R&S®TSMU 的 R&S®TS-EMF 的配置



Measurement packet: UMTS

Scrambling code	Frequency (MHz)	Field strength (V/m)	Thousands of limit value
1168 0	2112.8000	0.0124	0.2034
576 0	2167.2000	0.0133	0.2183
3712 0	2112.8000	0.0069	0.1134
1920 0	2112.8000	0.0024	0.0390
Sum:			0.3216
max. single value			0.2183

带有 R&S®FSP 的 R&S®TS-EMF 的配置

技术参数

全向天线	
频率范围	30 MHz 至 3 GHz
测量原理	由于电子开关的天线元件 正交排列，所以可全向接收
机械设计	防止发生机械损坏和环境 危害的天线罩
天线系数	仪表特定校准数据， 存储在 USB 软件狗中
轴切换	RF 开关
电场强度范围	约 1 mV/m 至 100 V/m
连接电缆	集成的 2 m 电缆，铁素体化 （8 m延长电缆，请参阅选件）
RF 连接器	N 型阳性
开关连接器	9 触点 D-Sub，包括频谱 分析仪的适配器电缆
三脚架适配器	¼ 英寸 螺纹，天线的快速连接器
环境条件	-10 ℃ 至 +50 ℃，IP54 安全等级
电源	通过频谱分析仪或笔记本电脑
尺寸	长度为 475 mm，ϕ170 mm
重量（包括电缆）	1.3 kg
笔记本电脑的要求 (不包括在提供的设备里)	
操作系统	MS Windows 2000, XP, XP Tablet PC Edition
硬盘空间	最小 10 Mbyte
显示分辨率	最小 800 × 600
接口	USB 或取决于测量仪表 R&S®FSH：RS-232-C (或 R&S®FSH-Z37 USB连接） R&S®FSP/FSU，R&S®ESPI/ESCI： LAN 或 GPIB R&S®TSMU：FireWire
建议使用的应用程序	MS Excel 2000, XP
随机附带设备	带有连接电缆的全向传感器 EMF 软件 R&S®RFEX 操作手 册（在光盘上）、三脚架 适配器、用于频谱仪的适 配器电缆 、运输箱

订货信息

名称	型号	订货号
便携式 EMF 测量系统（不带 R&S®FSH、笔记本电脑和背包）	R&S®TS-EMF	1158.9295.03
选件		
R&S®TS-EMF 的电缆组 (8 m)	R&S®TS-EMF-Z2	1166.5708.02
R&S®TS-EMF 的三脚架	R&S®TS-EMF-03	1101.8477.03
R&S®TS-EMF 的台式三脚架	R&S®TS-EMF-05	1166.5850.02
全向天线的 DKD 校准	R&S®TS-EMF-DKD	
UMTS 选件 1：CPICH UMTS 解码（可与R&S®FSP/FSU、R&S®ESPI 或 R&S®TSMU 一起使用）	R&S®TS-EMF-U1	
PCMCIA GPIB 卡	R&S®NI-PCMC	1119.4715.02
PCMCIA 卡固定器	R&S®NI-PCMCIA	0322.2267.02
UMTS选件2：使用 R&S®TSMU-H 的 CPICH UMTS 解码	R&S®TS-EMF-U2	
PCMCIA FireWire 卡	R&S®TSNB-FIRE	1501.1130.02

有关详细信息，请访问：
www.rohde-schwarz.com
（搜索关键字：TS-EMF）





客户支持热线: 800-810-8228

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn

